

Die beheizten, atmenden Versuchsmodelle wurden der Körperform echter Menschen nachempfunden und können auch Aerosole in die Umgebungsluft abgeben. © DLR

# Mit Raumfahrttechnik gegen Corona

## Technologietransfer soll helfen, Virenlast in geschlossenen Räumen zu verringern

Mit einem Spin-Off aus der Raumfahrt und Medizintechnik, genauer gesagt einem Konzept für ein wirksames Filtersystem für Räume, will OHB gemeinsam mit der auf den Ausbau von Operationsräumen, Laboren und Patientenzimmern spezialisierten HT Group einen Beitrag zur Eindämmung des Coronavirus leisten. Das Konzept „Next Generation Classroom“ zeigt, welchen Alltagsnutzen Raumfahrttechnologie und Medizintechnik schaffen können: Das Einbau-Kit Upwind 900 für Räume soll die Belastung der Raumluft durch Corona- und Grippeviren reduzieren und damit das Übertragungsrisiko minimieren. Erreicht wird dies durch ein vertikales niedrigimpuls Lüftungskonzept und Absaugung an der Decke.

Schema des Einbaukits Upwind 900 basierend auf dem Konzept „Next-Generation Classroom“.

© HT Group



Das Risiko, sich mit Krankheitserregern, die primär über die Atemwege übertragen werden, anzustecken, steigt in geschlossenen Räumen mit der Menge an kontaminierten Aerosolen und der Aufenthaltszeit an. Übersteigen diese einen kritischen Wert, erhöht sich das Ansteckungsrisiko. Um dem entgegen zu wirken, muss die Anzahl der Viren örtlich und zeitlich reduziert werden. Dies kann durch Verdünnung mit Frischluft (Lüften) oder mit gefilterter Luft (Raumlüfter) erfolgen. Unser Konzept setzt auf Verdrängung und schnellstmögliche, effiziente Filtrierung der potenziell belasteten Raumluft.

In vielen Bereichen des öffentlichen Lebens halten sich mehrere Personen über einen längeren Zeitraum im gleichen Raum auf. Die kalte Jahreszeit bringt nicht nur ein erhöhtes Grippeisiko mit sich, sie macht auch eine ständige und effektive Durchlüftung kostspielig. Bisherige Konzepte wie Stoßlüften oder Raumlüfter mit turbulenter Luftführung bergen die Gefahr einer Durchmischung der Luft. Dies kann dazu führen, dass das Ansteckungsrisiko in Abhängigkeit der Virenabgabe der Quelle, deren Ort im Raum und dem Aufenthaltszeitraum der Personen entsprechend hoch bleibt.

## Raumfahrt-Expertise und bewährte Praktiken aus der Medizintechnik

Dr. Axel Müller arbeitet bei OHB System im Bereich Cleanliness. Vereinfacht gesagt sorgt er dafür, dass Satellitenbauteile keine Verunreinigung durch Partikel, chemische Stoffe oder Mikroorganismen aufsammeln und dass Wärmeeinflüsse bei hochpräzisen Messungen nicht stören. Mittel der Wahl ist dabei eine optimierte Luftführung, die den stö-



Versuchsaufbau am DLR-Institut in Göttingen. © DLR



Mit beheizten, atmenden Modellen wird am DLR-Institut für Aerodynamik und Strömungstechnik in Göttingen ein vollbesetzter Klassenraum nachgestellt.

renden Einfluss von Wärme und Kontaminationsquellen auf das zu schützende Bauteil ausschließt. Genau das war für Dr. Müller die zündende Idee, für Klassenzimmer, Arztpraxen und sonstige Räume eine Ausrüstung zu konzipieren, die die Sicherheit der sich dort aufhaltenden Personen erhöht: „Zielsetzung ist, potenziell virenbelastete Luft gezielt schnell zu filtrieren und eine unkontrollierte Durchmischung im Raum zu vermeiden.“

### Upwind 900: Der aufsteigende Luftstrom schützt die Menschen in der Nähe

Um dies zu erreichen, sind drei Faktoren ausschlaggebend: Der sanfte, mit geringer Geschwindigkeit bewegte und gefilterte Luftstrom (ein sogenannter Niedrigimpuls-Luftstrom) wird unten in den Raum eingebracht und strömt aufgrund der durch den Menschen induzierten Auftriebsströmung an den Personen entlang nach oben Richtung Zimmerdecke. Zwischen dem Kopf als Aerosolquelle und der Absaugeinrichtung an der Decke (wahlweise aus gelochtem Rohr oder Textilschlauch) erfolgt eine gerichtete ungestörte (d.h. turbulenzarme) Luftströmung. Dieser Effekt wird unterstützt, da die ausgeatmete Luft wärmer ist, als die Umgebungsluft. Zusätzlich erfolgt ein starker Auftrieb durch die vom Körper erwärmten Luftschichten (Konvektion). „Beim OHB-HT-Konzept strömen die erwärmte, aufsteigende Luft und die eingebrachte, gefilterte Luft parallel nach oben. Eine horizontale Verteilung der Luft zur benachbarten Person ist deutlich reduziert. Es entsteht quasi eine Trennwand aus Reinstluft“, fasst Dr. Müller zusammen.

Thomas Fritsch ist seit mehr als 25 Jahren bei der HT Group für den Bau von Operationsräumen

und Hochsicherheitslaboren zuständig: „Die von uns gewählte Umsetzung resultiert aus der jahrzehntelangen Erfahrung der HT Group mit Filter- und Lüftungssystemen wie sie in Hygienebereichen zur Erzeugung von keimarmen Luft eingesetzt werden.“

Die kosteneffiziente und effektive Lösung, die im Team erdacht und in Kooperation von OHB System mit der HT Group und Dastex realisiert wurde, könnte als Einbau-Kit geschlossene Räume gerade im Herbst und Winter weiter nutzbar machen. Große bauliche Umbaumaßnahmen sind für die Installation nicht notwendig. „Next Generation Classroom“ wurde bereits am DLR-Institut für Aerodynamik und Strömungsmechanik in Göttingen getestet, dem eine Vielzahl von experimentellen und numerischen Verfahren zur Verfügung stehen, mit denen die Partikel- und Aerosolausbreitungen vermessen und simuliert werden können.

### Messungen am DLR-Institut bestätigen das OHB-HT-Konzept

Das Institut für Aerodynamik und Strömungstechnik des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Göttingen kann auf eine mehr als zehnjährige Expertise für Lüftungssysteme insbesondere in Fahrzeugen zurückgreifen. Dr. Andreas Westhoff hat die erste, mehrtägige Phase der Messkampagne betreut: „Die Untersuchung des OHB-HT-Raumlüftungskonzeptes hat gezeigt, dass mit Hilfe des getesteten Prototypen eine stabile Strömung vom Menschen direkt zur Absaugung realisiert werden kann. Die vom Menschen erzeugte Auftriebsströmung unterstützt diesen Effekt. Eine unkontrollierte Ausbreitung von viren- und bakterienbelasteten Aerosolen aus der Atemluft wird reduziert. Außerdem wird die virenbelastete Luft effektiv der Filteranlage zugeführt.“

„Die Messungen wurden mit beheizten, atmenden Modellen durchgeführt, die auch Aerosole abgeben können, die bei den Messungen durch CO<sub>2</sub> als Tracer-Gas simuliert wurden. Simuliert wurden ein Klassenzimmer, ein Wartezimmer, ein Gastro-Bereich sowie Kinobestuhlung. Der Frischluftanteil im Gesichtsbereich und der Abtransport verbrauchter Luft wurden bei den verschiedenen Set-ups bestimmt und zeigen, dass die Gefährdung der in unmittelbarer Nähe befindlichen Menschen stark reduziert wurde“, berichtet Axel Müller.

Mit dem Demonstrator des „Next Generation Classroom“ erfolgen in den nächsten Wochen weitere Tests. Praxistests mit dem Upwind 900 Produkt in einer Schule, einem Seminarraum oder einem Restaurant laufen bzw. sind in Planung.

Als Vorstand der OHB ist Klaus Hofmann auch für das OHB-Raumfahrtzentrum „Optik & Wissenschaft“ in Oberpfaffenhofen bei München zuständig. Er betreut und verfolgt die Projekte, bei denen OHB gezielt Prozesse und Verfahren aus der Raumfahrtindustrie in der Pandemie einsetzen will: „Dass Raumfahrt nützlich ist und den Alltag der Bürgerinnen und Bürger vereinfacht, ist allgemein bekannt. Wenn wir unser Raumfahrt-Know-how im Kampf gegen das Coronavirus einbringen und damit seine Auswirkungen auf unseren Alltag mildern und dabei Infektionen vermeiden könn-

ten, wäre das ein Paradebeispiel für gelungenen Technologietransfer – aus der Raumfahrt für einen direkten Nutzen für die Gesellschaft.“

Basierend auf dem vom DLR geleiteten SPACE2Health-Netzwerk, das Industrie und Forschung aus Medizin und Raumfahrt zusammenbringt, konnte hier sehr schnell reagiert werden.

### Funktionsweise

Eine Niedrigimpuls-Belüftung wird im Raum installiert, saugt die potenziell virenbelastete Luft ab, filtert sie und führt sie dem Raum am Boden wieder zu. Dazu benötigt man Lüfter, HEPA-Filtereinheiten und einen Luftschauch. Optional sind eine Temperaturstabilisierung für die Sommermonate durch Kältereister oder UV-C Lampen zum Abtöten von Keimen. Ein Schwerpunkt des Systems ist, dass HEPA-Filter und Textilschläuche nach vorgegebenen Zyklen ausgetauscht und zertifiziert aufbereitet werden können. Das OHB-HT-Konzept zielt nicht nur auf die aktuellen Coronavirus-Pandemie ab, das System ist außerdem dafür ausgelegt, die Luftqualität hinsichtlich Pollen-, Bakterien-, Pilz- und Feinstaubbelastung zu verbessern.

### Gemeinsam gegen Corona

Als Systemhaus in der Raumfahrt bildet die OHB das Rückgrat hinsichtlich Koordination der Umsetzung, Simulation, Auslegung und experimentellen Verifikation. Die HT Group als Hersteller bringt neben Expertise auch die nötige Manpower für die Umsetzung des Konzeptes vor Ort ein. DASTEX, Lieferant von Reinraumtextilien mit Expertise in Textildesign und der dazugehörigen Aufbereitungskette, ist ein bewährter Geschäftspartner, mit dem bereits Reinraumeinhausungen und Luftverteilungssysteme realisiert wurden.

### KONTAKTE

#### Dr. Axel Müller

OHB System AG  
Tel.: +49 8153 4002 0  
info.oberpfaffenhofen@ohb.de  
www.ohb.de

#### Yvonne Brühmann

HT GROUP GmbH, Heideck  
Tel.: +49 9177 98 116  
yvonne.bruehmann@htgroup.de  
www.htgroup.de/

#### Carsten Moschner

Dastex Reinraumzubehör GmbH & Co. KG, Muggensturm  
Tel.: +49 7222 9696 60  
c.moschner@dastex.com  
www.dastex.com

#### Andreas Schütz

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Köln  
Tel.: +49 2203 601 2474  
www.dlr.de/DE/Home/